

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-315273

(43)公開日 平成11年(1999)11月16日

(51)Int.Cl.⁶
C 0 9 K 3/14
B 2 4 B 9/00
H 0 1 L 21/304

識別記号
5 5 0
6 0 1
6 2 2

F I
C 0 9 K 3/14
B 2 4 B 9/00
H 0 1 L 21/304

5 5 0 D
5 5 0 E
6 0 1 H
6 2 2 D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-125071

(22)出願日 平成10年(1998)5月7日

(71)出願人 598055286

田中 弘明

千葉県習志野市谷津3-1-17-903

(72)発明者 田中 弘明

千葉県習志野市谷津3-1-17-903

(74)代理人 弁理士 田中 宏 (外1名)

(54)【発明の名称】 研磨組成物及びそれを用いたエッジポリッシング方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】シリコンウェーハや化合物ウェーハ等よりなる半導体基板の表面を酸化膜／窒化膜等で被覆したエッジ部分を研磨加工する研磨用組成物、その調整方法、およびその組成物を用いたエッジポリッシング加工方法を提供。

【解決手段】平均一次粒子径8～500nmの酸化珪素粒子1～15重量%と、酸化物、窒化物又は炭化物からなる金属化合物の平均一次粒子径10～3000nmの微粒子一種以上0.1～10重量%を含み、pH8.3～11.5のコロイド溶液である研磨用組成物、および該コロイド溶液が25℃酸解離定数の逆数の対数値が8.0～12.5の弱酸及び／または弱塩基を使用して、弱酸と強塩基、強酸と弱塩基又は弱酸と弱塩基の組み合せを添加してpH8.3～11.5で作用する緩衝溶液として調整された研磨用組成物、好ましくは25℃導電率が酸化珪素1重量%あたり25mS/m以上の研磨用組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】平均一次粒子径が8～500nmの酸化珪素粒子と、金属酸化物、金属窒化物および金属炭化物からなる群から選ばれた金属化合物の微粒子で平均一次粒子径が10～3000nmのもののうち少なくとも一種を含む分散液であって、酸化珪素粒子の濃度が1～15重量%、上記金属化合物の微粒子の濃度が0.1～1.0重量%であり、かつ該分散液のpHが8.3～11.5であることを特徴とする研磨用組成物。

【請求項2】25℃における酸解離定数の逆数の対数値が8.0～12.5の弱酸及び／または弱塩基を使用して、弱酸と強塩基、強酸と弱塩基あるいは弱酸と弱塩基の何れかの組み合わせのものを添加することによって、pH 8.3～11.5の間で緩衝作用を持たせるようにしたことを特徴とする請求項第1項記載の研磨用組成物。

【請求項3】25℃における導電率が、酸化珪素1重量%あたり25mS/m以上であることを特徴とする請求項第1項および第2項記載の研磨用組成物。

【請求項4】溶液の濃度を高くするか、あるいは塩類を添加することにより、25℃における導電率が、酸化珪素1重量%あたり25mS/m以上である請求項第3項記載の研磨用組成物を調整する方法。

【請求項5】水、有機溶剤、塩を含んだ溶液、塩基を含んだ溶液、緩衝溶液あるいはその混合物で希釀することにより、請求項1、請求2および請求項3に記載の研磨組成物をもたらす研磨組成物の濃縮物。

【請求項6】回転可能なドラムの表面にポリッシャーを貼付した研磨加工機に、シリコンウェーハ等のエッジ部分を回転させつつ押圧し、請求項1、請求項2ないし請求項3に記載の研磨用組成物を供給しつつ、前記工作物のエッジ部分のポリッキング加工を行なう方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、シリコンウェーハあるいは化合物ウェーハ等よりなる半導体基板のうち、その表面を酸化膜あるいは窒化膜等で被覆したもののエッジ部分の研磨加工を行なう研磨用組成物および該研磨用組成物の調整方法、および該研磨用組成物を用いたエッジポリッキング加工方法に関する。更に詳しくは、緩衝作用を有し導電率の大きい研磨組成物溶液に係わる。

【0002】

【従来技術】シリコン単結晶等半導体素材を原材料としたIC、LSIあるいは超LSI等の電子部品は、シリコンあるいは他の化合物半導体の単結晶のインゴットを薄い円板状にスライスしたウェーハに多数の微細な電気回路を書き込み分割した小片状の半導体素子チップを基に製造されるものである。インゴットからスライスされたウェーハは、ラッピング、エッチング、更にはボリッキングという工程を経て、少なくともその片面が鏡

面に仕上られた鏡面ウェーハに加工されて行く。ウェーハは、その後のデバイス工程にてその鏡面仕上げした表面に微細な電気回路が書き込まれて行くのであるが、半導体素子チップに分割されるまではウェーハは最初の円板状の形状を保ったまま加工されるのであり、各加工工程の間には洗浄、乾燥、搬送等の操作が入る。その間ウェーハの外周側面エッジの形状が切り立ったままでかつ未加工の粗な状態の面であると、そこが各工程中に装置や他物体と接触し微小破壊が起こり微細粒子が発生したり、その粗な状態の面の中に汚染粒子を巻き込み、その後の工程でそれが散逸して精密加工を施した面を汚染し、製品の歩留まりや品質に大きな影響を与えることが多い。これを防止するために、ウェーハ加工の初期の段階でエッジ部分の面取り（ペベリング）を行ない更にその部分を鏡面仕上げ（エッジポリッキング）することが一般に行なわれている。

【0003】上述のエッジポリッキングは、一般的には回転可能なドラムの表面に、合成樹脂発泡体、合成皮革あるいは不織布等からなるポリッシャーを貼付した研磨加工機に、工作物であるペベリングを施したシリコンウェーハ等のエッジ部分を回転させつつ傾斜押圧し、コロイダルシリカを主成分とした研磨用組成物溶液を供給しつつ、エッジ部分の研磨加工を行なう方法で行われる。しかし、この際用いられる研磨用組成物はウェーハの表面ポリッキングに用いられるものと同じものが用いられる。

【0004】研磨用組成物としては、アルカリ成分を含んだ溶液に微細なコロイド状酸化珪素粒子を分散した溶液が一般的に使用される。この加工は、その前の工程までの、例えばダイヤモンド砥石を使用したり、あるいは硬質なアルミナ系砥粒を用いた所謂機械的な加工とは異なるものであって、その成分であるアルカリの化学的作用、具体的にはシリコンウェーハ等工作物に対する浸蝕性を応用したものである。すなわち、アルカリの腐食性により、ウェーハ等工作物表面に薄い軟質の浸蝕層が形成される。その薄層を微細なコロイド状酸化珪素粒子の機械的作用により除去してゆくことにより加工が進むのである。研磨用組成物溶液のpHは、溶液が持つアルカリ成分の化学的作用により加工が進むのであるから、7以上のアルカリ性領域になければならない。すなわちpH値が7の中性を示す数値に近くなるにつれその化学作用の力は弱くなり、研磨加工速度は遅くなる。また、14に近い強アルカリ性領域になるにつれてその力は強くなり研磨加工速度は速くなる。

【0005】従って、このような加工においては、研磨用組成物溶液の性質が極めて重要なファクターとなる。即ち、工作物表面はアルカリによって浸蝕され薄層が形成されるのであり、その性状、性質等、具体的にはその厚さ硬度等は使用する研磨用組成物溶液の性質、特に電気化学的性質に影響されること極めて大であるため、そ

の電気化学的性質具体的にはpHが安定した範囲にあることが大変重要である。もしこれが、熱、外気との接触、あるいは外部からの混入物等の外的条件によって容易に変化するようであれば、浸蝕層の深さ、浸蝕の速度、均一性、除去のし易さ等が微妙に変化し精密かつ均質な加工を期待することはできない。また、前記浸蝕層は、研磨用組成物中に研磨剤として含有されるコロイド状酸化珪素粒子の機械的作用によって除去されるのであるから、その粒子は適度なサイズを有し、容易に破壊したり、あるいは高次に凝集してゲル化するものであってはならない。すなわち、酸化珪素粒子はアルカリにより形成された浸蝕層を機械的作用により効果的に除去してゆくものである。従って、除去後の新しい鏡面に何らかの影響を与えるようなものであってはならないのである。

【0006】従来より様々な研磨組成物がウェーハ等の研磨剤として提案されている。たとえば、米国特許第3170273号公報では、シリカゾル及びシリカゲルが研磨剤として提案されている。さらに米国特許第3328141号公報では、該懸濁液のpHを10.5~12.5の範囲内にすることにより、研磨速度が増大する事が開示されている。米国特許第4169337号公報では、アミン類を研磨用組成物に添加することが開示されている。特開平2-158684号公報には、水、コロイダルシリカ、分子量10万以上の水溶性高分子、水溶性塩類からなる研磨用組成物が開示されている。更に特開平5-154760号公報では、水溶性アミンの一種であるピペラジンを、シリカゾルまたはシリカゲルのシリカ基準にて、10~80重量%含む研磨用組成物を使用した研磨方法を開示している。

【0007】一方、近年、半導体デバイス技術の進歩により、表面に酸化膜等を付与したウェーハもポピュラーになって来ている。例えばウェーハ表面にエピタキシャル層を生成させる際の裏面からの汚染防止のため、あるいは絶縁のため、あるいは拡散防止のため、鏡面仕上げをしたウェーハの表面に薄い酸化膜あるいは窒化膜等で被覆しその状態で加工して行くのが一般的である。この酸化膜あるいは窒化膜を施したウェーハの面は未処理の面に比較してはるかに硬度が高いものである。上述の酸化膜あるいは窒化膜の被覆を行なうのはウェーハ面は鏡面仕上げをした状態、ウェーハ端面のエッジ部分は1000番程度のペベリング用砥石で磨いた状態である。従ってウェーハ端面の状態はウェーハ表面に比較して凹凸が多く、その上に2000Å程度の厚さの酸化膜あるいは窒化膜を乗せることになる。上述の通り、この酸化膜あるいは窒化膜を施したウェーハの面は未処理の面に比較してはるかに硬度が高く、前述のアルカリ性コロイダルシリカよりなる研磨用組成物でもって加工する限り、その加工速度は1/3以下まで低下してしまい、経済的にも極めて不利である。特に凹凸の多い端面の加工にお

いては硬度の高い膜の部分とウェーハの部分を同時に加工を行なうこととなる。この硬度の高い面を加工する方法として、例えば、金属の酸化物や窒化物あるいは炭化物等の微細粉末を加工用砥粒として含む加工液を用いる方法が行われているが、外的条件の変化等に加工力が大きく影響され易く、その研磨力の維持安定性が不十分であり、酸化膜あるいは窒化膜を施した難研削性のウェーハの面あるいはエッジ部分の加工速度を画期的に改善するようなものではなく、完全なものとはいい難かった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明者等は上述の、酸化膜あるいは窒化膜を施した難研削性のウェーハに対する加工性の改良に關し銳意研究を行ない、研磨用組成物溶液として、微細な酸化珪素の粒子を含むコロイド、すなわちコロイダルシリカと、それに金属酸化物、窒化物あるいは炭化物からなる金属化合物の微粒子のうち少なくとも一つ加えた分散液を用いることで加工性を改良することが可能であることを見出し、更にその分散液をある一定のアルカリ性の領域において緩衝性をもたせることでその加工力の維持安定が出来ることを見出し本発明を完成するに至ったものであり、その目的とする所は酸化膜あるいは窒化膜を施したウェーハのエッジ部分のポリッキング加工に好適な研磨用加工液およびその調整方法を提供することにあり、更に本発明の他の目的はその研磨用加工液を用いたエッジポリッキング方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の目的は、平均一次粒子径が8~500nmの酸化珪素粒子と、金属酸化物、金属窒化物および金属炭化物からなる群から選ばれた金属化合物の微粒子で平均一次粒子径が10~3000nmのものうち少なくとも一種を含む分散液であって、酸化珪素粒子の濃度が1~15重量%、上記金属化合物の微粒子の濃度が0.1~10重量%であり、かつ該分散液のpHが8.3~11.5であることを特徴とする研磨用組成物にて達成することができる。上述の研磨用組成物は、25℃における酸解離定数の逆数の対数値が8.0~12.5の弱酸及び/または弱塩基を使用して、弱酸と強塩基、強酸と弱塩基あるいは弱酸と弱塩基の何れかの組み合わせのものを添加することによって、pH 8.3~11.5の間で緩衝作用を持たせるようにしたものであれば好適である。研磨用組成物が、25℃における導電率が、酸化珪素1重量%あたり25mS/m以上であれば更に好適である。

【0010】溶液の濃度を高くするか、あるいは塩類を添加することにより、25℃における導電率を、酸化珪素1重量%あたり25mS/m以上に調整してもよい。さらに、本発明においては、水、有機溶剤、塩を含んだ溶液、塩基を含んだ溶液、緩衝溶液あるいはその混合物で希釈することにより、前述の研磨用組成物をもたらす

研磨用組成物の濃縮物を提供するものである。すなわち、平均一次粒子径が8～500nmの酸化珪素粒子と、金属酸化物、金属窒化物および金属炭化物からなる金属化合物の微粒子で平均一次粒子径が10～3000nmのものうち少なくとも一つを含み前記酸化珪素粒子を例えば15～65重量%の高い濃度で含む分散液を、水、有機溶剤、塩を含んだ溶液、塩基を含んだ溶液、緩衝溶液あるいはその混合物で希釈することにより、前述の研磨用組成物を調整することもできる。

【0011】更に、本発明の他の目的は、回転可能なドラムの表面にポリッシャーを貼付した研磨加工機にシリコンウェーハ等のエッジ部分を回転させつつ押圧し、前述の研磨用組成物を供給しつつ、前記工作物のエッジ部分の研磨加工を行なう方法にて達成できる。ここで言うポリッシャーとは、シリコンウェーハ等のポリッシングに使用せるもので例えば合成樹脂発泡体、合成皮革あるいは不織布等を挙げることができる。シリコンウェーハ等のエッジ部分を押圧する方法としては、エッジ部分を傾斜させて押圧する方法、ドラムの表面に溝を形成しその溝に垂直にエッジ部分を押圧する方法等がある。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に用いるコロイダルシリカは平均一次粒子径が8～500nmのものであり、望ましくは、8～200nmでもある。これらのコロイダルシリカは二次凝集していても良い。平均一次粒子径が、8nmより小さいとコロイダルシリカが凝集し易く研磨用組成物としての安定性が低下する。平均一次粒子径が、200～500nmの場合、研磨用組成物としての性能に影響はないが、安定した製品の製造が難しくまた、価格的にも不利である。平均一次粒子径が、500nmを越えると、粒子がコロイド次元を外れ好ましくない。酸化珪素の濃度は、研磨加工時において1～15重量%、望ましくは、1～10重量%が良い。濃度が、1重量%以下であると研磨加工速度は低くなり実用的ではない。研磨時の酸化珪素濃度が高くなれば研磨加工速度自体は増大するが約15重量%を越えるあたりでその値は飽和値に達し、濃度を高くした意味がなくなる。また、高濃度であると、加工屑として発生する珪素微粉が酸化したものもリサイクル液に加わってゲル化を早める傾向も見られコロイド溶液としての安定性に欠き、研磨用組成物溶液のリサイクル性を著しく低下せしめ好ましくない。さらにコスト的にも不利である。

【0013】本発明に使用する金属酸化物、金属窒化物あるいは金属炭化物からなる金属化合物としては、例えば、酸化アルミニウム（アルミナ）、酸化ジルコニウム（ジルコニア）、酸化セリウム（セリア）、酸化マンガン、窒化ホウ素、窒化珪素、炭化珪素等をあげることができるが、特にこれらに限定されるものではない。更には、アルミニウムと珪素の複合酸化物、ジルコニウムと珪素の複合酸化物（ジルコン）、チタンと珪素の複合酸

化物あるいはセリウムとアルミニウムの複合酸化物を使用することも出来る。これらの金属化合物の微細粒子を併用することにより、従来のコロイダルシリカのみを含有する研磨用組成物では不十分であった酸化膜あるいは窒化膜を施した難研削性のウェーハに対する加工性が著しく改良され、十分な加工速度が得られるのである。これらの金属化合物は二次凝集していても構わないが、平均一次粒子径は10～3000nmであることが必要であり、粒子径が10nm以下であると酸化膜あるいは窒化膜に対する加工性が不十分であり、3000nmを越えると鏡面ウェーハの面粗さに悪影響を与え好ましくない。好ましい粒子径の範囲は20～1000nm、より好ましい範囲は20～400nmである。更に、これらの粒子はコロイダルシリカとの相溶性を向上させるために表面処理を行ったものであってもよく、また分散剤を併用することもできる。

【0014】本発明においては研磨用組成物のpHは8.3～11.5の範囲にあることが肝要である。pHが8.3以下であると研磨速度は著しく低下し実用の範囲からは外れる。また、pHが11.5以上になると、コロイダルシリカが凝集をはじめるため研磨用組成物の安定性が低下しこれも実用の範囲から外れる。特に好ましくは10.6以下で使用することがよい。そしてまた、このpH値は摩擦、熱、外気との接触あるいは他の成分との混合等、考えられる外的条件の変化により容易に変化するようなものであってはならないが、本発明においては研磨用組成物溶液自体を、外的条件の変化に対してpH値の変化の幅の少ない、所謂緩衝作用の強い液とすることをその好ましい条件とするものである。緩衝溶液を形成する弱酸及び/または、弱塩基は、25℃における酸解離定数（ K_a ）の逆数の対数値（ pK_a ）が8.0～12.5の範囲にあることが好ましい。25℃における酸解離定数の逆数の対数値が8.0以下の場合、pHを上昇させるために、弱酸及び/または、弱塩基を大量に添加することが必要となるため好ましくない。25℃における酸解離定数の逆数の対数値が12.5より大きいとpH値を8.3～11.5の範囲で安定させる大きな緩衝能を持つ緩衝溶液を形成することができない。

【0015】本発明の緩衝作用を有する研磨用組成物溶液の形成に使用する弱酸の一例をあげると、ホウ酸（ $pK_a = 9.24$ ）、炭酸（ $pK_a = 10.33$ ）、燐酸（ $pK_a = 12.35$ ）類及び水溶性の有機酸等があげられ、またその混合物であってもかまわない。弱塩基としては、水溶性アミンあるいはその混合物が使用できる。具体的には、例えばエチレンジアミン（ $pK_a = 9.89$ ）、モノエタノールアミン（ $pK_a = 9.52$ ）、ジエタノールアミン（ $pK_a = 8.90$ ）、トリエチルアミン、エチルアミン、ジエチルアミン、4-アミノピリジン、ピペラジン（ $pK_a = 9.71$ ）、ピペ

リジン ($pK_a = 11.1$)、ブチレンジアミン、プロピレンジアミン、ブチルアミン、アミノエチルビペラジン ($pK_a = 9.11, 9.80$)、ヒドロキシエチルピペラジンおよびその混合物をあげることができる。複数の pK_a を持つ弱酸及び強塩基の場合、複数の pK_a の内少なくとも一つが $8.0 \sim 12.5$ の範囲に入っているればよい。また、強塩基としては、アルカリ金属の水酸化物および水溶性の四級アンモニウムの水酸化物が使用できる。更に強酸としては塩酸、硝酸、硫酸などが使用できる。緩衝溶液を形成させるため、(1) 弱酸と強塩基、(2) 強酸と弱塩基、(3) 弱酸と弱塩基の組み合わせの塩類、または、塩類と塩基、または、塩類と酸、で添加しても良い。本発明で述べる緩衝溶液とは、上述の組み合わせで形成され、溶液の中で弱酸及び/または、弱塩基がイオンとして解離している状態及び、未解離の状態が共存している溶液を示し、少量の酸または、塩基が混入しても pH の変化が少ないことが特徴である。

【0016】本発明においては、研磨用組成物溶液の導電率を高くすることにより、研磨加工速度を著しく向上することができる。導電率を上昇させる方法としては、次の二方法がある。一つは緩衝溶液の濃度を濃くする方法、もう一つは塩類を添加する方法である。緩衝溶液の濃度を濃くする方法においては、(1) 弱酸と強塩基、(2) 強酸と弱塩基、(3) 弱酸と弱塩基、の何れかの組み合わせで、酸と塩基のモル比を変えずに濃度のみを濃くすればよい。塩類を添加する方法に用いる塩類は、酸と塩基の組み合わせより構成されるが、酸としては、強酸、弱酸いずれであってもかまわず、鉱酸および、有機酸が使用できその混合物でも良い。塩基としては、強塩基、弱塩基いずれであっても良く、アルカリ金属の水酸化物、水溶性の四級アンモニウムの水酸化物、水溶性アミンが使用できその混合物であってもかまわない。弱酸と強塩基、強酸と弱塩基、弱酸と弱塩基の組み合わせで添加する場合は、緩衝溶液の pH を変化させることがあるため、大量に添加することは望ましくない。前述の

研磨装置：スピードファム株式会社製、EP-200-V型

ドラム回転数：1800 RPM

研磨布：SUBA 400 (ロデールニッタ社製)

研磨組成物流量：600 ml/分

工作物：8インチ低温酸化膜付シリコンウェーハ

研磨速度は、研磨前後のシリコンウェーハの重量差より求めた。研磨用組成物の pH は pH メーターを用いて測定した。測定にあたっては、 $pH 6.86$ と 9.18 の pH 標準溶液であらかじめ pH 電極の校正を行った後測定した。導電率は導電率計にて測定した。研磨面の評価は、サーフコムプロファイラー M 2000 (チャップマン、インスツルメント社製) を使用してエッジ面の表面粗さを測定した。

【0019】実施例および比較例

二方法を併用してもかまわない。

【0017】本発明の研磨組成物の物性を改良するため、界面活性剤、分散剤、沈降防止剤などを併用することができる。界面活性剤、分散剤、沈降防止剤としては、水溶性の有機物、無機層状化合物などがあげられる。また、本発明の研磨組成物は水溶液としているが、有機溶媒を添加してもかまわない。本発明の研磨組成物は、研磨時にコロイダルシリカ、金属化合物の分散液及び、塩基と添加剤と水を混合して調製してもよい。前述の金属化合物の微粒子はあらかじめ、水等に分散させた後、添加した方が作業性がよく、またボールミル等で湿式粉碎した後添加してもよい。分散剤としては、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤またはノニオン系界面活性剤を使用することができる。使用するコロイダルシリカと金属酸化物、金属空化物、金属炭化物のスラリーは、混合前に pH を $9.0 \sim 12.0$ の間に調整しておくことができる。一般的にはコロイダルシリカとして、15～65%の高濃度の組成物を調製しておき、水あるいは、水と有機溶媒の混合物で希釈して使用することが多い。

【0018】

【実施例】次に実施例及び比較例をあげて本発明の研磨用組成物、およびそれを用いた研磨加工方法を具体的に説明するが、特にこれにより限定を行なうものではない。実施例及び比較例において使用する研磨組成物は以下の方法にて調製した。使用したコロイダルシリカは、平均一次粒子径 15 nm 、濃度 30 重量% の市販の製品である。このコロイダルシリカを所定量分取し、純水 1000 g を添加の後、攪拌しながら、金属酸化物、金属窒化物および金属炭化物からなる金属化合物の微粒子で平均一次粒子径が $20 \sim 200 \text{ nm}$ のものうち少なくとも一つ及び、酸及び塩基、塩類を添加し純水で 300 g としたものを使用液とした。この状態での液中の酸化珪素の濃度は 5 重量% である。研磨条件は以下の方法でエッジ部分の鏡面研磨加工を実施した。

ドラム上下速度： 1 mm/m in

加工時間：5 分

表 1-1、表 1-2 の実験番号 1 ないし 18 は本発明の実施例を示す。本実施例においては、上述の調整方法に準拠して酸化珪素の微粒子を含むコロイド状液に金属化合物の粒子および他の添加物を表中の比率に従って添加し研磨用組成物を調整した。また、表 2 の実験番号 1 ないし 23 は比較例の研磨用組成物を示す。これらの研磨用組成物の液を用いて、上述の 8 インチ低温酸化膜付シリコンウェーハを工作物として研磨実験を行なった。結果を表 1-1、表 1-2 および表 2 の中に併記して示す。

す。表中の結果から明らかな通り、本発明の研磨用組成物は酸化物膜で被覆したシリコンウェーハのエッジの研磨力に優れ、面粗さも良好である。

【0020】

【表1-1】

実施例		1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	(%)	5	5	5	10	10	5	5	5
ZrO ₂ (粒径) (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50
(%)		0.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0
CeO ₂ (粒径) (nm)									
(%)									
Al ₂ O ₃ (粒径) (nm)					300	300	300		
(%)						0.5	0.5	1.0	
添	TMAOH	0.288	0.288		0.288	0.144	0.288	0.288	EG 0.2
加	K ₂ CO ₃			0.288					0.144
物	KHCO ₃ -SiO ₂	0.289	0.289		0.291	0.145	0.289	0.289	
	K ₂ SO ₄								0.144
物	pH	10.4	10.4	10.4	10.4	10.2	10.4	10.4	10.4
導電率		7.1	6.3	6.5	6.0	4.2	7.1	6.6	10.0
性	(mS/m/1% -SiO ₂)								
結	研磨速度 (mg/m)	11.0	13.6	10.5	22.0	9.9	13.1	16.6	12.0
果	面粗さ (nm)	19	16	18	2.0	20	15	8.0	13

【0021】

【表1-2】

実施例

実験番号		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SiO ₂	(%)	5	5	5	5	5	10	10	10	5	5
ZrO ₂ (粒径) (nm)	(%)						50	50	50	50	50
CeO ₂ (粒径) (nm)	(%)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Al ₂ O ₃ (粒径) (nm)	(%)	0.2	0.5	0.7	1.0	1.0	0.5	1.0	1.5	1.0	1.0
添加物									300	300	
TMAOH		0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	
K ₂ CO ₃ (M/K ₂ O)						0.288					0.288
KHCO ₃ -SiO ₂		0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	
K ₂ SO ₄						0.144					
物質	pH	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
導電率	(mS/m/1% -SiO ₂)	7.2	7.2	7.1	7.0	1.00	7.2	7.1	7.1	7.0	6.5
結果	研磨速度 (mg/m)	9.0	12.6	15.1	18.2	16.4	12.0	18.8	16.1	18.2	16.4
果	面粗さ (nm)	19	14	10	5.4	7.5	19	5.2	8.0	5.2	6.2

【0022】

【表2】

比較例

実験番号		19	20	21	22	23
砥 粒	SiO ₂ (%)	5	10	5	5	5
	ZrO ₂ (粒径) (nm) (%)			50 0.05		
添 加 物	TMAOH K ₂ CO ₃ MEA				0.144 0.288	
	(M/Kg) -SiO ₂)	0.16	0.16	0.16		
物 性	pH	10.5	10.7	10.4	10.4	10.4
	導電率 (mS/m/1%-SiO ₂)	10	11	10	42	66
結 果	研磨速度 (mg/m)	4.5	6.4	5.1	5.9	6.1
	面粗さ (nm)	52	50	48	44	49

【0023】

【発明の効果】以上の説明で示される通り、本発明の研磨組成物は、平均一次粒子径が8～500nmであるコロイダルシリカと、金属酸化物、金属窒化物および金属炭化物からなる金属化合物の微粒子で平均一次粒子径が10～3000nmのものうち少なくとも一つを含む分散液でpHが8.3～11.5の間で緩衝溶液を形成す

る酸及び塩基が含まれ、研磨時のシリカ濃度を1～15重量%に調製した組成物で、研磨組成物を緩衝溶液とすること、導電率を大きくすることで、pH変化が少なく研磨速度が速い研磨組成物を形成している。本発明の研磨組成物を使い酸化膜あるいは窒化膜を施したシリコンウエハー、半導体デバイス基板を研磨表面の品質を落とさず、安定に高速研磨する事が出来る。